



OECD-FAO 농업 전망 2020-2029: 바이오 연료

허 민 정 *

☞ 세계 바이오 연료의 생산은 증가할 것으로 전망되며, 소비 또한 개발도상국을 중심으로 증가할 전망이다. 다만 선진국에서는 바이오 연료 수요 확대가 제한적일 것으로 예측됨. 생산업체의 마진은 원료의 가격 상승에 따라 에탄올, 바이오디젤 모두 축소될 전망이다. ☞

1 시장 현황 및 주요 전망

- 2009~2018년 대비 증가 속도는 둔화되었으나 2019년 세계 바이오 연료 생산은 증가하였으며, 이러한 충분한 공급은 에탄올과 바이오디젤의 가격 하락으로 이어짐. 바이오 연료에 대한 수요는 바이오 연료 혼합 의무, 보조금 등 여러 정책과 세계 연료 수요 증가의 영향으로 증가할 것으로 전망됨.
- 한편, 바이오 연료 생산마진은 에탄올과 바이오디젤 모두 축소되었으며, 이는 주로 원료인 식물성 유지(vegetable oil)와 설탕 가격의 상승에 기인하는 것으로 나타남.
- 세계 바이오 연료 소비는 특히, 혼합 비율이 높게 설정되어 있는 개발도상국 등에서 지속적으로 증가할 것으로 예상됨.¹⁾ 선진국에서는 연료에 대한 수요 감소와 정책 인센티브의 삭감에 따라 바이오 연료에 대한 수요 확대가 제한적일 것으로 전망됨.
- 바이오 연료의 국제 가격은 공급원료 가격, 원료 가격, 운송 가격 등의 변화, 그리고 바이오 연료 관련 정책에 밀접하게 연계되어 있음. 바이오 연료의 명목 가격은 전망기간 동안 상승할 것으로 예상되지만 실질가격에는 큰 변화가 없을 전망이다.
- 여러 국가의 바이오 연료 정책이 자국 시장을 지원하기 때문에, 바이오 연료의 무역량은 상대적으로 낮을 것으로 예상되며, 전체 생산량 대비 무역량 비율은 향후 10년간 감소할 것으로 전망됨.

* 서울대학교 농경제사회학부 농업자원경제학전공 석사과정(alswjd7207@naver.com)

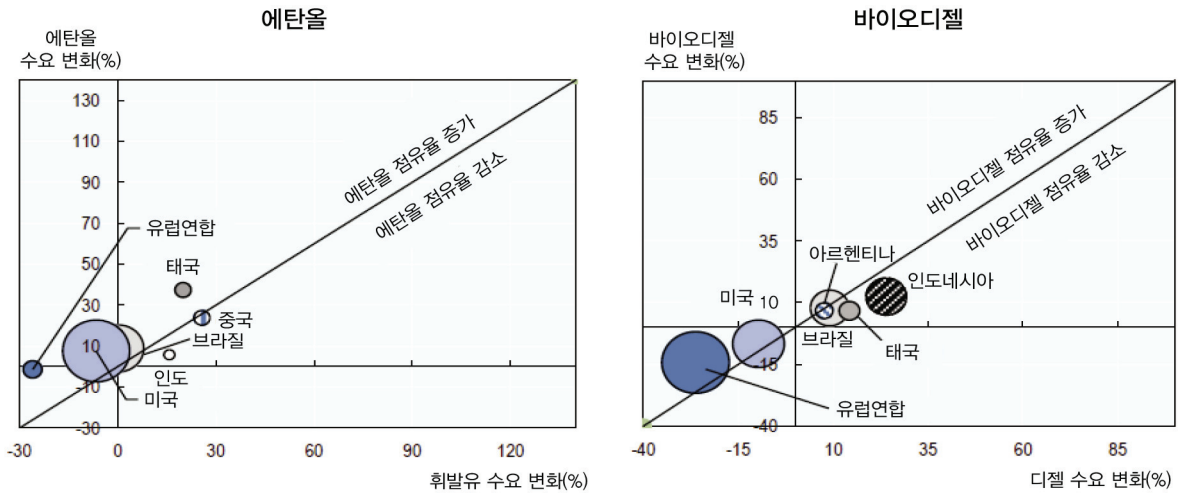
본고는 OECD·FAO의 「OECD-FAO Agricultural Outlook 2020-2029」 보고서 중 바이오 연료에 관한 부분을 발췌·정리하였음.

1) 에탄올 의무 혼합 비율은 다음과 같음: 미국(10%) EU(10%), 브라질(27%), 아르헨티나(12%), 인도네시아(20%), 태국(85%) 등(OECD·FAO 2020, 오정석 2017).



OECD-FAO 농업 전망 2020-2029: 바이오 연료

그림 1. 주요 지역별 바이오 연료 수요 변화전망



주: 비율은 수요량을 기준으로 계산됨. 원의 크기는 2019년 바이오 연료 소비량을 나타냄.
자료: OECD/FAO(2020), p.198.

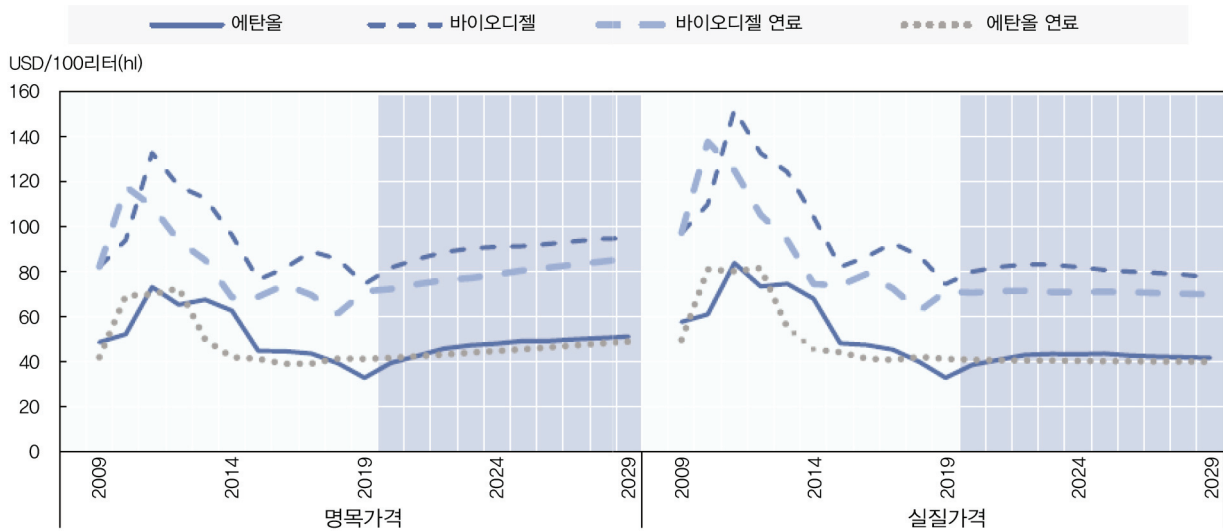
2 가격 전망

- 식물성 유지 시장 변화의 영향으로, 바이오디젤의 명목가격은 에탄올 가격 상승율(연평균 2.5%)보다 낮은 연평균 1.5%씩 상승할 것으로 전망됨. 실질가격 기준, 바이오디젤 가격은 2023년 이후 하락할 것으로 전망되며, 에탄올 가격은 2026년 이후 하락세로 돌아설 전망이다.
- 에탄올의 명목가격이 바이오디젤보다 더 큰 변화를 보이는 이유는 현재 에탄올 가격이 역사적 저점 수준에 있으며, 해당 저점을 기준으로 2020년 회복이 시작될 것으로 예상되기 때문임. 다만, 세계 혜택 또는 가격 보조 등의 정책으로 인해 국제 가격과 국내 가격은 변화 흐름이 종종 달라질 수 있음.
- 세계적으로 이번 OECD-FAO의 바이오 연료 생산량 전망은 지난 전망치에 비해 증가율이 크게 둔화될 것으로 전망됨. 주요 원인은 미국과 EU 정책이 해당 부문에 대한 지원을 축소하고 있기 때문임. 이에 반해, 바이오 연료에 대한 수요는 주요 개발도상국을 중심으로 증가할 것으로 예상됨.
- 세계 에탄올 생산량은 2029년 1,400억 리터까지 증가할 것으로 전망되며, 바이오디젤 생산량은 약 460억 리터에 달할 전망이다. 바이오 연료에 대한 원료는 국가별로 다소 차이는 있겠으나, 전체적으로 전통적인 원료가 주를 이룰 것으로 예상됨. 사탕수수과 옥수수가 에탄올의 주요 원료로 사용될 전망이며, 2029년까지 에탄올 원료의 각각 25%, 14%를 차지할 전망이다. 한편, EU, 캐나다, 미국 등에서는 폐식용유(used cooking oil)가 바이오디젤 생산의 원료로 계속 사용될 전망이다.



OECD-FAO 농업 전망 2020-2029: 바이오 연료

| 그림 2. 바이오 연료 및 원료 가격 변화 전망 |



자료: OECD/FAO(2020), p.199.

■ 이번 농업전망에 따르면, 미국이 2019년 설정한 바이오 연료 의무사용명령(biofuel mandate)을 준수할 것으로 가정하고 있음.

- 미국의 에탄올 소비는 554억 리터에서 2029년 598억 리터로 증가할 전망이다. 10%의 에탄올 혼합 비율은 향후 10년간 미국 내 에탄올 사용 증가의 제약으로 작용할 것으로 전망되며, E15²⁾ 인프라 구축에 대한 논의가 전국 단위로 이루어지지 않고 있으므로 2029년까지 이 비율은 11.2%로 증가하는데 그칠 것으로 보임.

- 에탄올 생산의 경우 연간 0.5%씩 증가하는데 그칠 것으로 전망됨. 옥수수가 주요 연료로 사용되며, 옥수수가 연료에서 차지하는 비율은 2029년 98%에 달할 전망이다.

■ EU는 2018년 교통 에너지 사용량의 14%를 재생에너지로 대체하기로 하였으며, 이중 농산물에 기반한 바이오 연료의 사용 비중은 2020년 비중 대비 1%p까지만 늘릴 수 있도록 제한하고 7%를 넘지 않도록 하였음. 2029년 EU의 바이오 연료 소비량은 연간 0.7%씩 감소할 것으로 전망되었으나, 고급 바이오 연료(advanced biofuel)의 사용 비율은 17%에서 2029년 24%로 증가할 전망이다. EU는 2029년 여전히 바이오 연료 최대 생산지역 지위를 유지하지만, 생산 점유율은 34%에서 28%로 다소 감소할 것으로 전망됨.

2) 에탄올은 바이오연료 혼합의무제도(Renewable Fuel Standard, RFS)에 의거하여 휘발유와 혼합한 형태로 소비되며, 10%의 에탄올이 함유된 휘발유는 E10, 15%는 E15로 구분됨. E10은 모든 휘발유 차량에 사용할 수 있으며, E15는 2001년 이후 생산된 경량 차량에 한해서 사용이 가능함(오장석 2017).



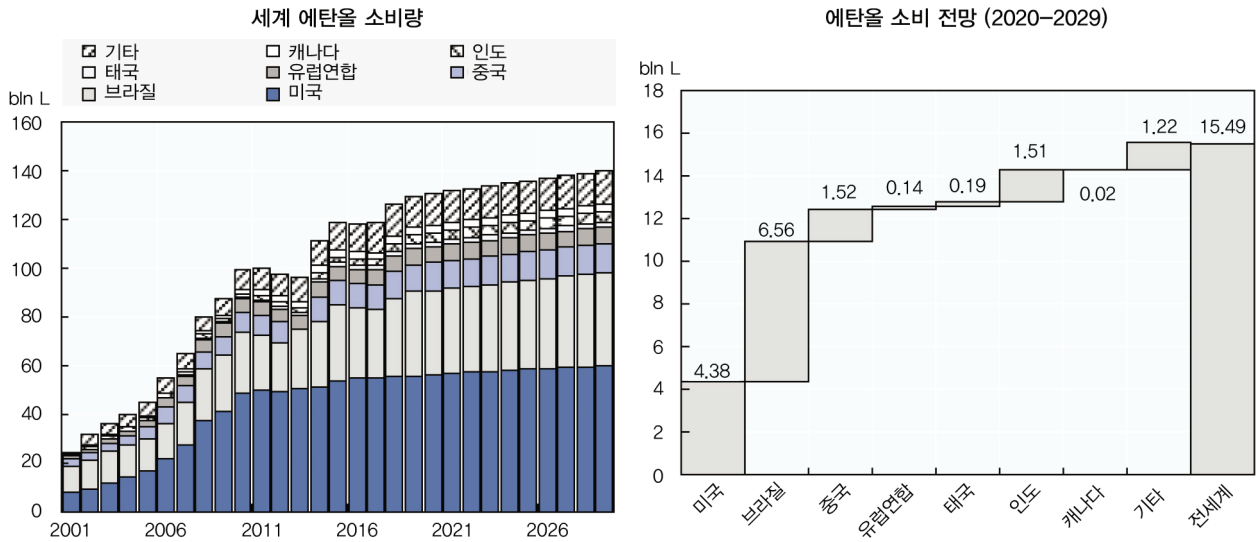
OECD-FAO 농업 전망 2020-2029: 바이오 연료

- 전망 기간 내 국가 중 브라질의 에탄올 소비 및 생산이 가장 많이 증가할 것으로 기대됨. 브라질은 390억 리터의 에탄올을 생산할 것으로 전망되며, 사용량은 60억 리터가 증가할 전망이다. 미국 및 EU와 달리, 브라질 내 휘발유와 디젤 사용량은 향후 10년간 증가할 것으로 예상되며, 이러한 증가는 휘발유와 경유에 혼합되는 바이오 연료 사용량 증가로 이어질 것으로 전망됨.
- 중국은 2017년 옥수수 재고를 처리하기 위한 목적으로 에탄올 의무 혼합 비율 목표를 10%로 설정하였음. 2018년에는 해당 정책을 2020년까지 11개 성에서 26개 성으로 확대하기로 하였음. 그러나 2017년 이후 옥수수 재고가 감소함에 따라 에탄올 사용을 확대할 유인이 줄어들고 있는 상황임. OECD-FAO 전망은 2029년까지 중국의 에탄올 혼합 비율이 2%로 유지될 것으로 가정하였음. 중국의 에탄올 소비량은 전반적인 연료 사용량의 증가에 따라 증가할 것으로 전망되지만, 증가율은 이전보다 감소할 것으로 전망됨. 중국 내 바이오디젤 소비는 주로 조리용 기름으로 사용될 전망이며, 사용량이 크게 증가하지 않을 것으로 전망됨.
- 인도네시아의 B30(바이오디젤 혼합 비율 30%) 정책은 수입 화석연료에 대한 의존도를 낮추기 위해 도입됨. 최근의 바이오디젤 생산량 증가는 바이오디젤 생산자에 대한 지원에 따른 것으로, 2029년까지 70억 리터를 생산할 것으로 전망됨. 국내 소비량은 2029년까지 생산량과 비슷한 70억 리터에 이를 것으로 예측됨. 수출량은 EU가 대두유로 생산한 바이오디젤 수입에 유리한 정책을 도입함에 따라 상당 수준 감소할 것으로 전망됨.
- 아르헨티나는 바이오디젤 혼합 비율 10%, 에탄올 혼합 비율 12%를 설정하고 있음. 미국과 EU에서 아르헨티산 바이오디젤 수입에 대한 반덤핑 관세를 부과함에 따라 아르헨티나는 바이오디젤에 대한 의무 혼합 비율을 높이는 것을 논의하고 있음. 세제 혜택으로 인해 아르헨티나 바이오디젤 시장은 계속 성장할 것으로 전망되지만, 미국에 대한 수출은 관세 부과에 따라 감소할 것으로 보임.
- 태국의 경우 에탄올의 주 원료인 카사바의 수출 증가로 국내 바이오연료 산업이 정체하는 모습을 보일 것으로 전망됨. 사탕수수가 대체 원료가 될 수 있으나, 에탄올을 생산할 수 있는 설비가 제한적이며, 이에 대한 정책적 지원도 예정되지 않은 것으로 파악됨.
- 캐나다는 온실가스 감축을 목적으로 청정연료기준(Clean Fuels Standard, CFS) 정책에 대해 논의하고 있으며, 2029년까지 에탄올 혼합 비율을 7%까지 늘릴 계획을 가지고 있음.



OECD-FAO 농업 전망 2020-2029: 바이오 연료

| 그림 3. 세계 에탄올 시장 전망 |



주: 오른쪽 그래프의 파란색 숫자는 감소량을 나타냄.
 자료: OECD/FAO(2020), p.202.

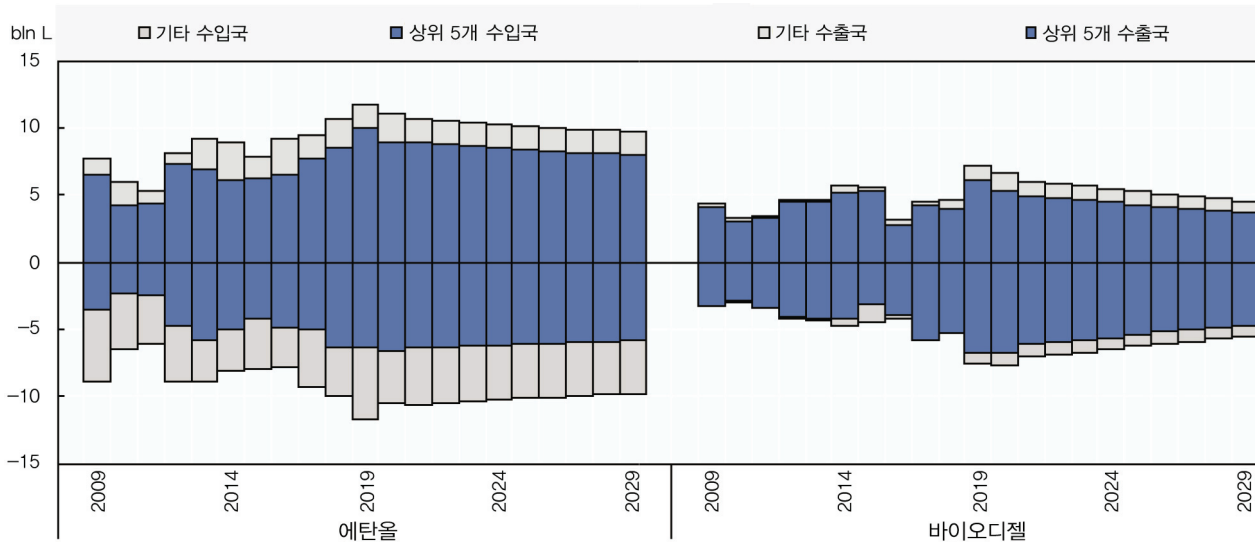
3 무역

- 세계 에탄올 무역량은 세계 생산량 대비 비율이 지속적으로 낮은 수준을 유지할 것으로 전망됨. 구체적으로 2029년까지 9%에서 7%로 감소할 전망이다. 미국은 옥수수 기반 에탄올의 순수출국 지위를 유지할 전망이지만, 미국의 에탄올 수출량은 국내 수요 증가와 생산 축소 등으로 전망기간 감소할 것으로 예상됨. 브라질은 에탄올 산업이 주로 국내 수요에 기반함에 따라 에탄올 수출량 또한 전망기간 확대되지 않을 것으로 전망됨.
- 바이오디젤 무역의 경우, 아르헨티나의 바이오디젤 수출량은 증가할 것으로 전망되나, 인도네시아의 경우 국내 수요 증가에 따라 수출량이 감소할 것으로 예상됨. 아르헨티나는 바이오디젤 수출국 1위 자리를 유지할 것으로 예상되며, 다음으로 EU, 미국 순으로 수출량이 많을 전망이다.



OECD-FAO 농업 전망 2020-2029: 바이오 연료

| 그림 4. 바이오 연료 무역량 중 상위 5개국이 차지하는 비중 |



주: 2029년 상위 5개 에탄올 수출국은 미국, 브라질, EU, 파키스탄, 영국을 포함하며, 상위 5개 에탄올 수입국은 브라질, 미국, 일본, 캐나다, 영국을 말함.
2029년 상위 5개 바이오디젤 수출국은 아르헨티나, EU, 미국, 인도네시아, 캐나다를 포함하며, 상위 5개 바이오디젤 수입국은 EU, 미국, 영국, 캐나다, 페루를 말함.

자료: OECD/FAO(2020), p.206.

4 주요 이슈 및 불확실성

- 바이오 연료 산업 전망과 관련한 주요 불확실성은 정책 환경과 유가와 관련됨. 정책 불확실성은 의무 수준, 이행 메커니즘(enforcement mechanism), 비전통적 바이오 연료에 대한 투자, 바이오 연료에 대한 세제 혜택, 전기자동차 기술 및 정책 변화에 기인함.
- 이번 OECD·FAO 전망은 인도네시아 정부가 성공적으로 B30 프로그램(팜오일 30% 함유 바이오디젤 사용 의무화 정책)을 도입하는 것을 가정하고 있음. 그러나 해당 정책 목표 달성은 국내 및 국제 가격 간 관계에 크게 의존할 것으로 예상됨. 또한, B30 도입에 따른 엔진 내구성도 해당 목표의 달성을 어렵게 하는 요소로 작용할 수 있음.
- 국제 유가는 코로나19의 영향으로 수요가 감소함에 따라 2020년 3월 이후 급격히 하락하였음. 이에 따른 영향은 단기적일 것으로 예상하지만, 낮은 원유가격이 장기간 유지될 가능성도 있음. 이는 휘발유와 경유 가격의 추가 하락으로 이어질 수 있으며, 바이오 연료에 대한 수요를 낮추는 요인으로 작용할 수 있음.
- 브라질의 에탄올 수요는 수산화에탄올(hydrous ethanol)이 전체의 68%를 차지함에 따라 원유 가격에 큰 영향을 받을 수 있음. 브라질의 바이오 연료는 대부분 화석연료와 혼합하여 사용되며, 혼합 의무



OECD-FAO 농업 전망 2020-2029: 바이오 연료

비율은 중장기적 관점하에 설정됨. 그러나, 원유가격 폭등은 에탄올의 생산 및 공급 가격에 영향을 줄 수 있으며, 이로 인해 정책 목표 시행을 지연시키는 요인으로 작용할 수 있음. 또한, 코로나19에 따른 경기 침체는 수송연료 및 바이오 연료에 대한 수요 감소로 이어질 수 있음.

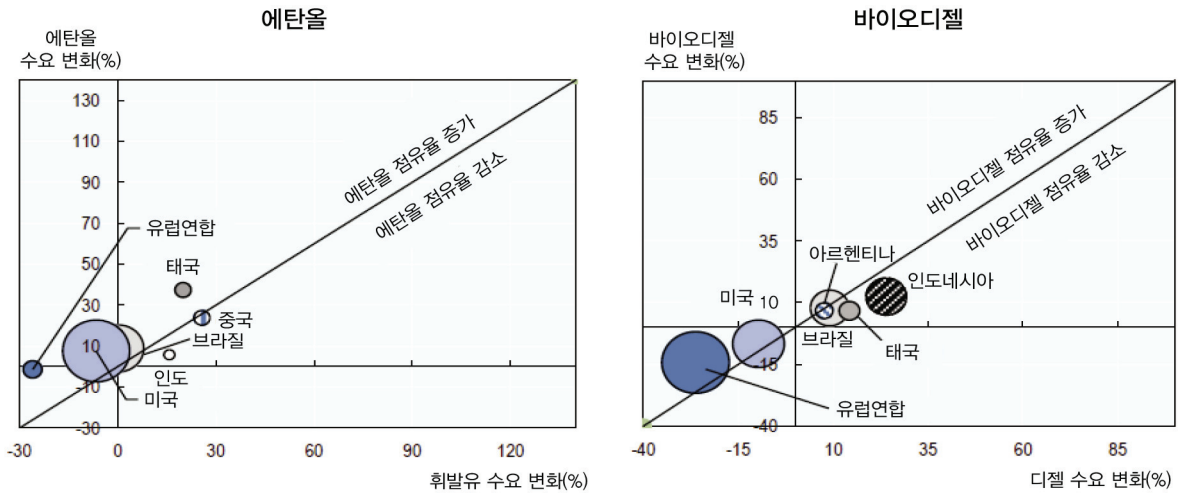
참고문헌

오정석 (2017), 글로벌 바이오연료 시장과 정책현황 및 시사점, 에너지포커스 제14권 제2호, 에너지경제연구원.
OECD/FAO (2020), *OECD-FAO Agricultural Outlook 2020-2029*, FAO, Rome/OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/1112c23b-en>.



OECD-FAO 농업 전망 2020-2029: 바이오 연료

주요 지역별 바이오 연료 수요 변화전망 |



오 연료 소비량을 나타냄.

2 가격 전망

으로, 바이오디젤의 명목가격은 에탄올 가격 상승율(연평균 2.5%)보다 됨. 실질가격 기준, 바이오디젤 가격은 2023년 이후 하락할 이후 하락세로 돌아설 전망이다.

젤보다 더 큰 변화를 보이는 이유는 현재 에탄올 가격이 역사적 저점 0년 회복이 시작될 것으로 예상되기 때문임. 다만, 세제 혜택 제 가격과 국내 가격은 변화 흐름이 종종 달라질 수 있음.

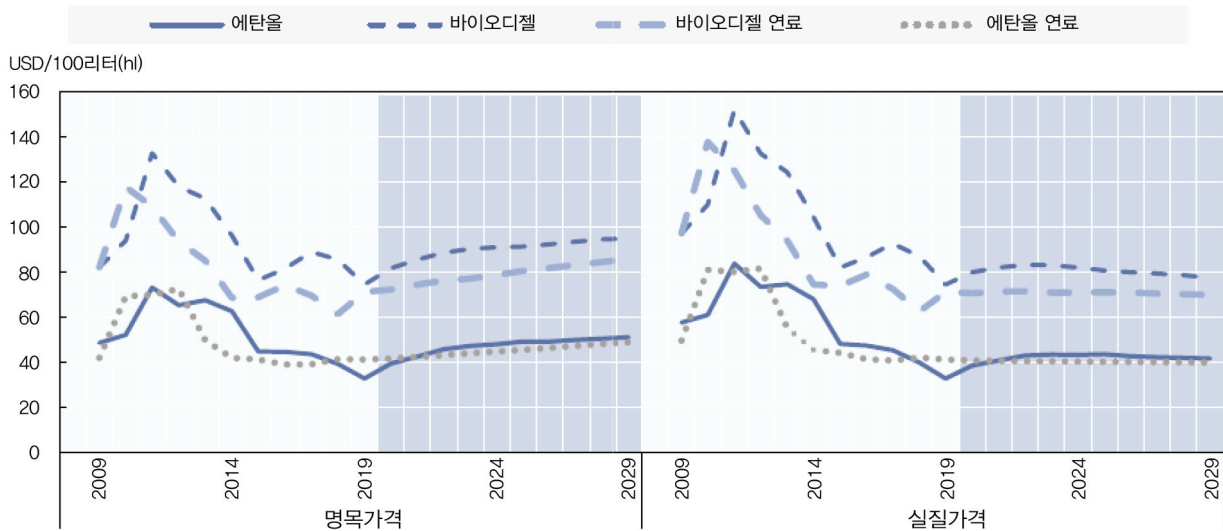
바이오 연료 생산량 전망은 지난 전망치에 비해 증가율이 크게 둔화U 정책이 해당 부문에 대한 지원을 축소하고 있기 때문임. 주요 개발도상국을 중심으로 증가할 것으로 예상됨.

에 1,400억 리터까지 증가할 것으로 전망되며, 바이오디젤 생산량은 료에 대한 원료는 국가별로 다소 차이는 있겠으나, 전체적으로 상됨. 사탕수수와 옥수수가 에탄올의 주요 원료로 사용될 각 25%, 14%를 차지할 전망이다. 한편, EU, 캐나다, 미국 가 바이오디젤 생산의 원료로 계속 사용될 전망이다.

. 바이오 연료 및 원료 가격 변화 전망 |



OECD-FAO 농업 전망 2020-2029: 바이오 연료



이 2019년 설정한 바이오 연료 의무사용명령(biofuel mandate)을

2029년 598억 리터로 증가할 전망이다. 10%의 에탄올 혼합 용 증가의 제약으로 작용할 것으로 전망되며, E15³⁾ 인프라 어지지 않고 있으므로 2029년까지 이 비율은 11.2%로

는데 그칠 것으로 전망됨. 옥수수가 주요 연료로 사용되며, 029년 98%에 달할 전망이다.

량의 14%를 재생에너지로 대체하기로 하였으며, 이중 농산물에 기반한 대비 1%p까지만 늘릴 수 있도록 제한하고 7%를 넘지 않도록량은 연간 0.7%씩 감소할 것으로 전망되었으나, 고급 바이오 17%에서 2029년 24%로 증가할 전망이다. EU는 2029년 를 유지하지만, 생산 점유율은 34%에서 28%로 다소 감소할

에탄올 소비 및 생산이 가장 많이 증가할 것으로 기대됨. 브라질은 망되며, 사용량은 60억 리터가 증가할 전망이다. 미국 및 EU와 향후 10년간 증가할 것으로 예상되며, 이러한 증가는 휘발유와 가로 이어질 것으로 전망됨.

처리하기 위한 목적으로 에탄올 의무 혼합 비율 목표를 10%로 설정하까지 11개 성에서 26개 성으로 확대하기로 하였음. 그러나 따라 에탄올 사용을 확대할 유인이 줄어들고 있는 상황임. 에탄올 혼합 비율이 2%로 유지될 것으로 가정하였음. 중국의 증가에 따라 증가할 것으로 전망되지만, 증가율은

3) 에탄올은 바이오연료 혼합의무제도(Renewable Fuel Standard, RFS)에 의거하여 휘발유와 혼합한 형태로 소비되며, 10%의 에탄올이 함유된 휘발유는 E10, 15%는 E15로 구분됨. E10은 모든 휘발유 차량에 사용할 수 있으며, E15는 2001년 이후 생산된 경량 차량에 한해서 사용이 가능함(오장석 2017).



OECD-FAO 농업 전망 2020-2029: 바이오 연료

이전보다 젤 소비는 주로 조리용 기름으로 사용될 전망이며, 사용량이

혼합 비율 30%) 정책은 수입 화석연료에 대한 의존도를 낮추기 위해 바이오디젤 생산자에 대한 지원에 따른 것으로, 2029년까지 소비량은 2029년까지 생산량과 비슷한 70억 리터에 이를 생산한 바이오디젤 수입에 유리한 정책을 도입함에 따라

비율 10%, 에탄올 혼합 비율 12%를 설정하고 있음. 미국과 EU에서 덤핑 관세를 부과함에 따라 아르헨티나는 바이오디젤에 대한 있음. 세제 혜택으로 인해 아르헨티나 바이오디젤 시장은 대한 수출은 관세 부과에 따라 감소할 것으로 보임.

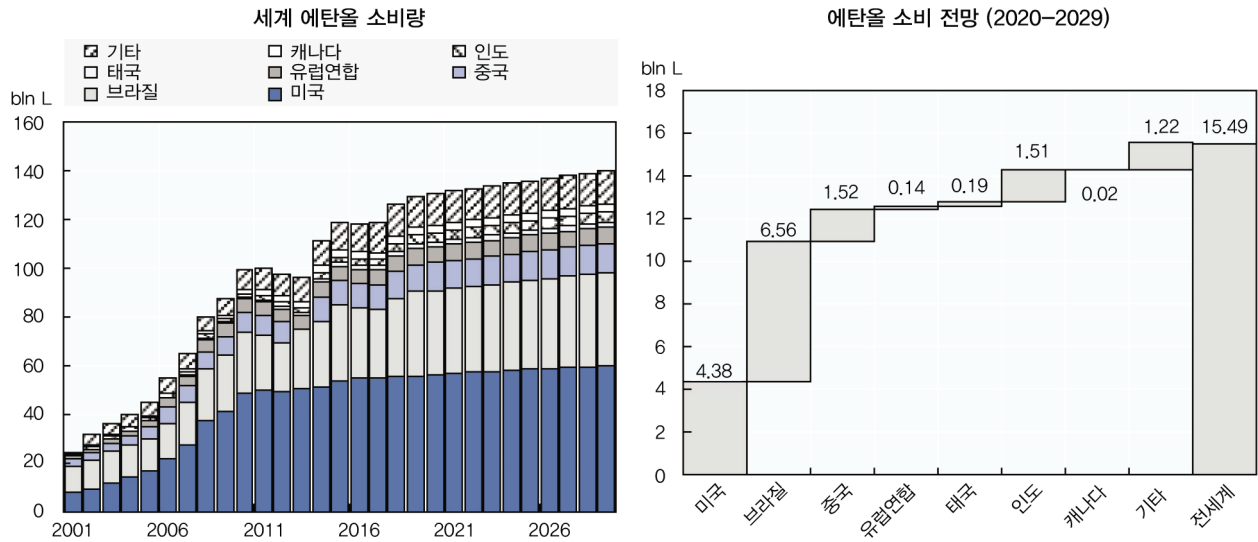
인 카사바의 수출 증가로 국내 바이오연료 산업이 정체하는 모습을 료가 될 수 있으나, 에탄올을 생산할 수 있는 설비가 제한적지 않은 것으로 파악됨.

으로 청정연료기준(Clean Fuels Standard, CFS) 정책에 대해 논의하고 7%까지 늘릴 계획을 가지고 있음.



OECD-FAO 농업 전망 2020-2029: 바이오 연료

그림 3. 세계 에탄올 시장 전망 I



3 무역

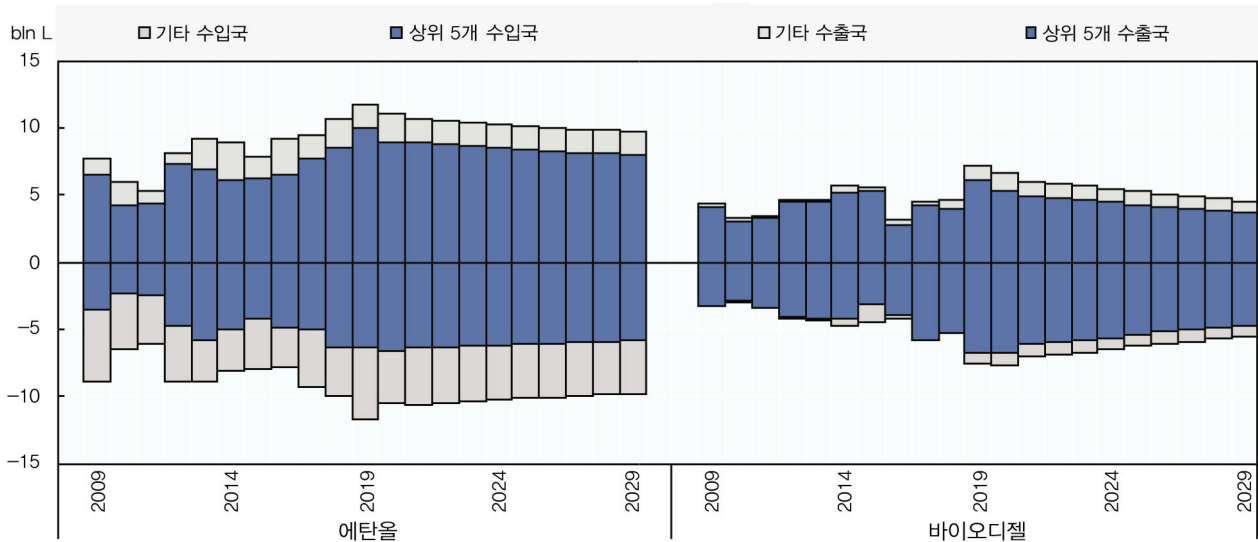
산량 대비 비율이 지속적으로 낮은 수준을 유지할 것으로 전망됨. 소할 전망임. 미국은 옥수수 기반 에탄올의 순수출국 지위를 은 국내 수요 증가와 생산 축소 등으로 전망기간 동안 감소할 로 국내 수요에 기반함에 따라 에탄올 수출량 또한 전망기간

티나의 바이오디젤 수출량은 증가할 것으로 전망되나, 인도네시아의 소할 것으로 예상됨. 아르헨티나는 바이오디젤 수출국 1위 로 EU, 미국 순으로 수출량이 많을 전망임.



OECD-FAO 농업 전망 2020-2029: 바이오 연료

연료 무역량 중 상위 5개국이 차지하는 비중 |



단, 영국을 포함하며, 상위 5개 에탄올 수입국은 브라질, 미국, 일본, 캐나다, 영국을 말함. , 인도네시아, 캐나다를 포함하며, 상위 5개 바이오디젤 수입국은 EU, 미국, 영국, 캐나다,

4 주요 이슈 및 불확실성

주요 불확실성은 정책 환경과 유가와 관련됨. 정책 불확실성은 의무 (anism), 비전통적 바이오 연료에 대한 투자, 바이오 연료에 책 변화에 기인함.

네시아 정부가 성공적으로 B30 프로그램(팜오일 30% 함유 바이오디젤) 고 있음. 그러나 해당 정책 목표 달성은 국내 및 국제 가격 간 한, B30 도입에 따른 엔진 내구성도 해당 목표의 달성을

로 수요가 감소함에 따라 2020년 3월 이후 급격히 하락하였음. 이에 낮은 원유가격이 장기간 유지될 가능성도 있음. 이는 휘발유와 으며, 바이오 연료에 대한 수요를 낮추는 요인으로 작용할

에탄올(hydrous ethanol)이 전체의 68%를 차지함에 따라 원유 가격에 연료는 대부분 화석연료와 혼합하여 사용되며, 혼합 의무 나, 원유가격 폭등은 에탄올의 생산 및 공급 가격에 영향을 을 지연시키는 요인으로 작용할 수 있음. 또한, 코로나19에 연료에 대한 수요 감소로 이어질 수 있음.



OECD-FAO 농업 전망 2020-2029: 바이오 연료

현황 및 시사점, 에너지포커스 제14권 제2호, 에너지경제연구원.

ral Outlook 2020-2029, FAO, Rome/OECD Publishing, i.org/10.1787/1112c23b-en.